



Marina Collina

Centro di Fitofarmacia

Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare

Indagini sulla sensibilità di *Stemphylium vesicarium* ai fungicidi

Forum “Gestione delle resistenze” – Legnaro (PD), 19 gennaio 2012

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

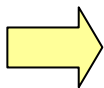
IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



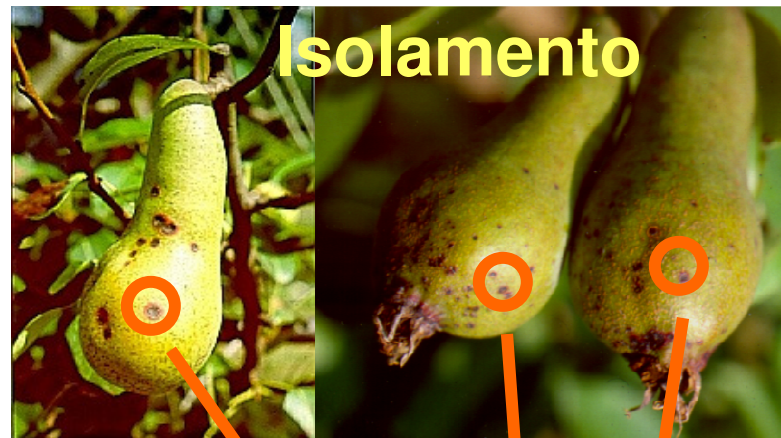
Analisi di sensibilità di *S. vesicarium*

- ✓ Alle dicarbossimidi (1995-2011)
- ✓ Al fludioxonil (1998-2011)
- ✓ Agli analoghi delle strobilurine (2002-2011)
- ✓ Al boscalid (2007-2011)

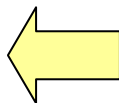
Ogni campione
di pere



15-35 tacche
necrotiche
ognuna da un
diverso frutto

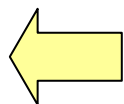


PROVE MICELIARI
dicarbossimidi, fludioxonil,
boscalid

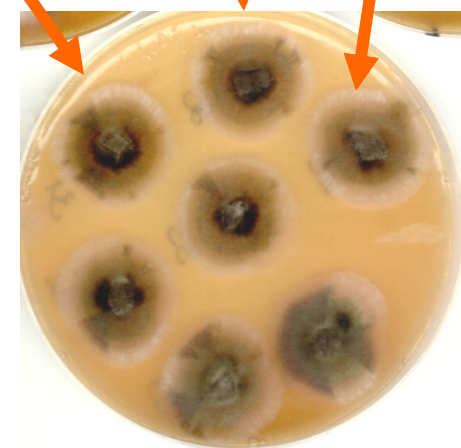


Considerate
singolarmente

PROVE CONIDICHE
strobilurine



Considerate tutte
insieme in miscela



Ottenimento di
almeno 15 colonie

PROVE DI SENSIBILITA'



Dicarbossimidi e fludioxonil

- **Dicarbossimidi**

- Resistenza incrociata parziale con 3 fenotipi resistenti:

- S⁺: lievemente resistenti a procymidone e iprodione**

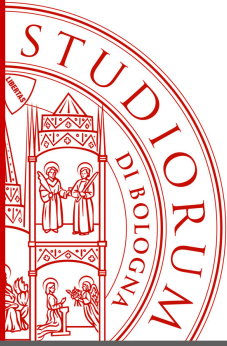
- R₁: altamente resistenti a procymidone e moderatamente resistenti a iprodione (p. DE₅₀ > 100 mg/L; i. DE₅₀ < 20 mg/L)**

- R₂: altamente resistenti a procymidone e iprodione (DE₅₀ > 100 mg/L)**

- **Fludioxonil**

- Resistenza incrociata con i dicarbossimidici solo nel caso di resistenti del fenotipo **R₂** (f. DE₅₀ > 100 mg/L)

- Non rappresenta un problema reale in campo nel controllo di maculatura bruna in quanto il fenotipo R₂ è estremamente raro

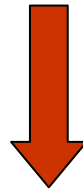


Dicarbossimidi e fludioxonil

Meccanismo d'azione

Per molto tempo sostanzialmente sconosciuto.

Nell'ultimo decennio gli studi hanno evidenziato l'interferenza di questi principi attivi con il complesso enzimatico costituito dalla proteina istidina chinasi e MAP chinasi



Regolazione dei meccanismi osmotici e risposta a stress ossidativi nella cellula fungina



Dicarbossimidi e fludioxonil

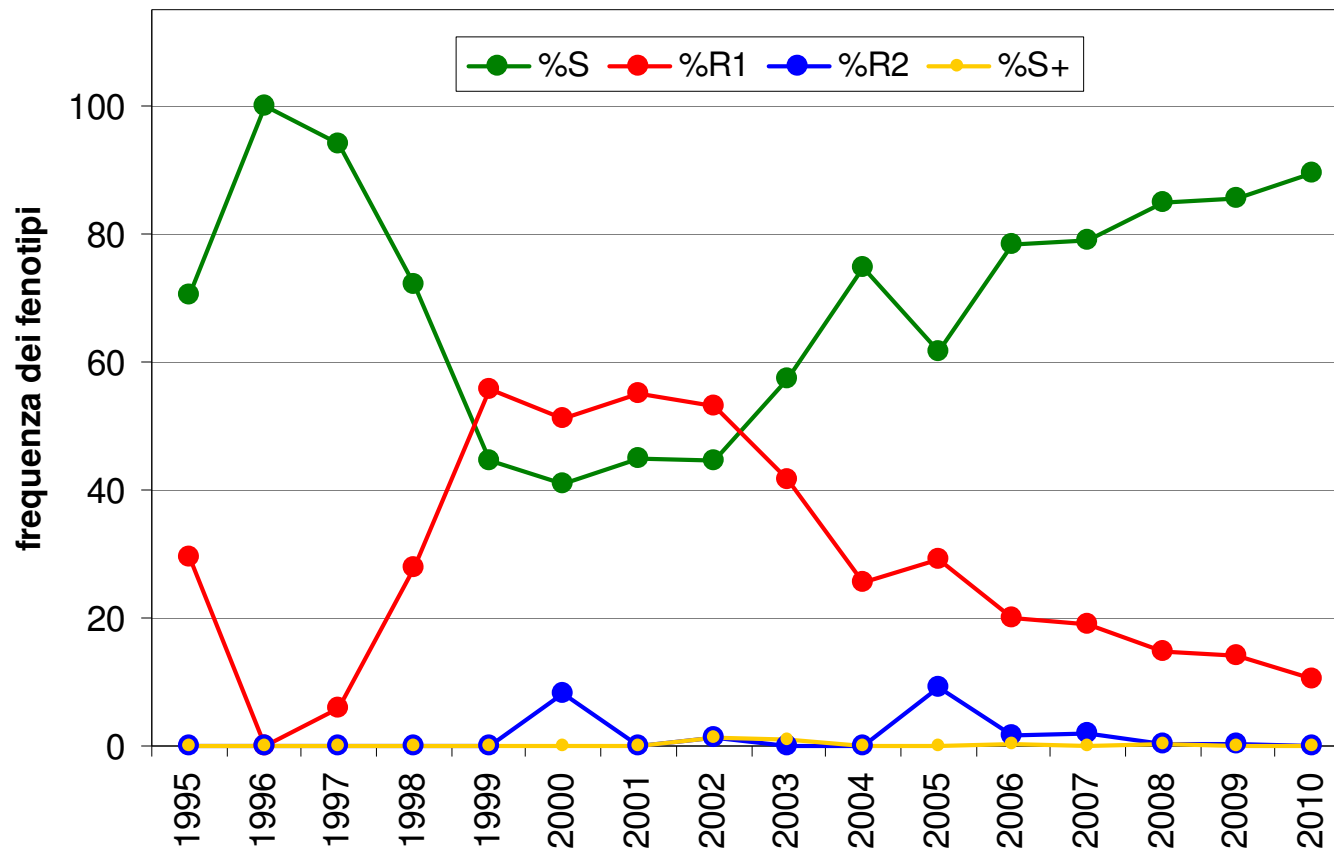
Meccanismo di resistenza

- ✓ mutazioni a carico del sito bersaglio del fungicida: proteina istidina chinasi;
- ✓ alterazioni metaboliche: maggior produzione di enzimi antiossidanti che tamponano l'azione distruttiva dei radicali dell'ossigeno indotti dal trattamento con dicarbossimidi



Andamento nel tempo della frequenza dei 4 fenotipi di *S. vesicarium* a diversa sensibilità alle dicarbossimidi

Riferita a > 10.000 isolati (1339 campioni)
da Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto





CONCLUSIONI

Indagini sensibilità Dicarbossimidi

- ✓ Aumento, nel corso degli anni, della frequenza di isolati sensibili
- ✓ Regressione in seguito alla sospensione o drastica riduzione dei trattamenti anche se in tempi molto variabili
- ✓ Efficace reintroduzione delle dicarbossimidi una volta accertata la completa regressione della resistenza. Necessità di applicare al meglio le strategie antiresistenza per evitare che i fenotipi resistenti acquistino nuovamente frequenze tali da causare problemi di contenimento

Indagini sensibilità fludioxonil

- ✓ Completa sensibilità (la resistenza è strettamente legata agli R2, che sono estremamente rari)



Strobilurine e boscalid

Inibitori della respirazione



Strobilurine

Meccanismo di resistenza

La resistenza alle Strobilurine (QoI) è causata da una mutazione puntiforme nel gene del citocromo bc1

Sensibile

GGT



Resistente

GCT

DNA Mitochondriale

Glicina



Alanina

In posizione 143 della
sequenza amminoacidica

Sostituzione G143A



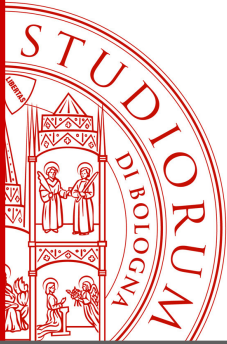
Analisi sensibilità alle strobilurine

- ✓ Prove di germinazione conidica discriminanti (0,5 mg/L)
 - ✓ kresoxim-methyl, trifloxystrobin e pyraclostrobin
 - ✓ rilievo a 5 ore



Analisi sensibilità a boscalid

- ✓ Prove con spettrofotometro
 - ✓ boscalid a diverse concentrazioni
 - ✓ rilievo dopo 2 giorni
 - ✓ calcolo della DE_{50}



CONCLUSIONI

Indagini sensibilità Strobilurine

- ✓ Aumento delle popolazioni con individui resistenti
- ✓ I casi di presenza, anche elevata, di conidi resistenti all'interno delle popolazioni in gran parte non corrispondono a problemi di contenimento in campo probabilmente per una bassa pressione della malattia e/o un'efficace strategia con altri prodotti in miscela o alternanza
- ✓ Casi studio: persistenza della resistenza dopo quattro anni di interruzione dei trattamenti in presenza di un'elevata frequenza di conidi resistenti e di un alto potenziale d'inoculo

Indagini sensibilità boscalid

- ✓ Completa sensibilità che non differisce dai valori di baseline ottenuti da campioni prelevati prima dell'utilizzo in campo del prodotto